

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002109936
PUBLICATION DATE : 12-04-02

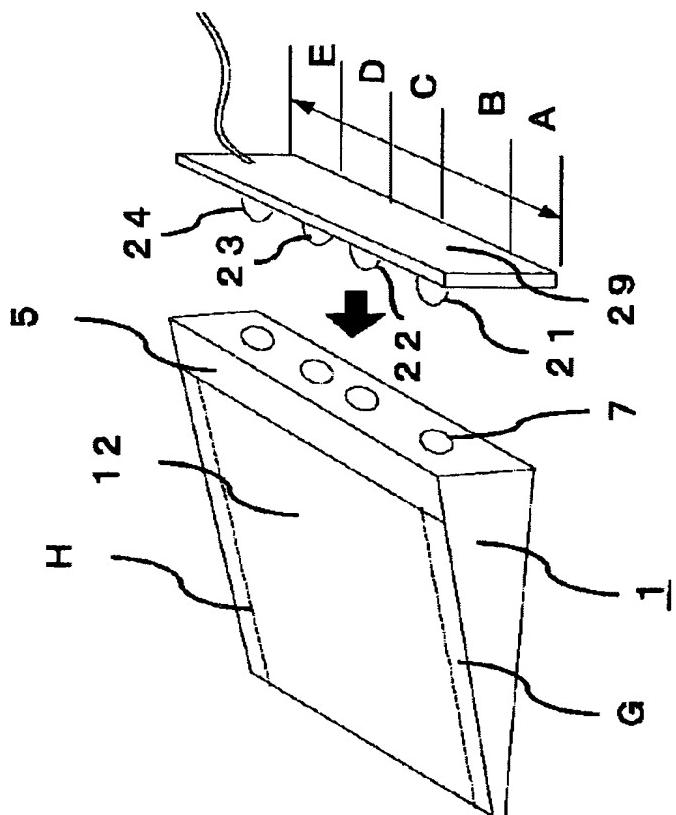
APPLICATION DATE : 28-09-00
APPLICATION NUMBER : 2000295301

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : YAMAMURA TORU;

INT.CL. : F21V 8/00 G02F 1/13357 //
F21Y101:02

TITLE : FLAT LIGHT SOURCE DEVICE AND
DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat light source device and a display device which have improved chromaticity and visual brightness, and prevent unevenness of brightness and firefly phenomenon (local brightness nonuniformity around LED), at low cost.

SOLUTION: For a flat light source device making a flat light go out from a light outgoing surface 12 by making a plurality of point light sources 21, 22, 23, 24 get in a surface of incident of a flat-shaped light guide body 1, at least either x or y of the xy chromaticity figure of the point light sources 22, 23 located at the center is made bigger than that of the chromaticity of the point light sources 21, 24 located at the side part.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の点光源からの光を、面状導光体の入射面に入射することにより面状導光体の出射面から面状光を出射する面光源装置において、

中央に配置される点光源の色度が、端部に配置される点光源の色度よりも、x y 色度図における x または y の少なくとも一方が大きいことを特徴とする面光源装置。

【請求項2】複数の点光源からの光を、面状導光体の入射面に入射することにより面状導光体の出射面から面状光を出射する面光源装置において、

前記面状導光体は、1つの正面を出射面とし、1つの側面を入射面とすると共に、前記入射面と接する2つの側面のうち、当該面状導光体を金型を用いた樹脂の射出成形により成形する際に樹脂材料が注入される側の側面を第1側面とし、この第1側面と対向する側面を第2側面として形成され、

前記第1側面側または前記第1側面側中央寄りに配置される点光源の輝度を、前記第2側面側に配置される点光源の輝度よりも低くすることを特徴とする面光源装置。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載の面光源装置であって、

前記面状導光体に表示パネルが取り付けられていることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の点光源からの光を、面状導光体の入射面に入射することにより面状導光体の出射面から面状光を出射する面光源装置および表示装置に関し、特に、液晶表示パネルのバックライトおよびフロントライトとして好適に用いられる面光源装置および表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルのバックライト用面光源として、透光性平板を導光体としたエッジライト方式のものが知られている。このような面光源では、透明な平行平板や断面楔型平板からなる導光板の光入射面から光を入射させ、導光板の全域に満遍なく伝播させ、その伝播した光を導光板裏面の光反射部材で拡散反射光となり、導光板表面から拡散光を放出する。

【0003】液晶表示パネルの光源として用いられるエッジライト方式の導光板は、導光板の厚みを薄くできることや構成を簡単にできるため広く用いられている。

【0004】多くのエッジライト方式の面光源は、光源として冷陰極管ランプが用いられ、導光板のエッジ部に冷陰極管ランプが取り付けられている。

【0005】一方、近年、携帯型装置が普及し、その低消費電力化が望まれている。そこで、携帯型装置のバックライトの光源として、従来の冷陰極管ランプに比べ、消費電力が少ないLED素子を用いた光源が注目され実用化されている。

【0006】図1は、LED素子を用いた面光源装置を示す概略図である。図に示すようにこの面光源装置は、一方の正面を光反射面11とし、他の正面を光出射面12とする面状導光体としての導光板1、複数の白色LEDからなる点光源2…及び各種制御回路(図示せず)などで構成されている。この制御回路には、例えば導光板1の光出射面12から出射される光の総量を検知して、出射光量が最適になるように点光源2に電力を調整して供給する回路も含まれている。

【0007】導光板1は楔型であり、透明アクリル樹脂に0.5μmの樹脂系散乱材を0.03～0.05(重量%)混合したものを用いる。また、光反射面11にはプラスチック加工が施され、点光源2から離れるに従いプラスチック粗さを大きくして導光板1から放出する光を均一にならしめるよう工夫されている。

【0008】なお、前述の導光板1は平板でも良く、散乱材のない透明(クリア)樹脂にローレット加工を施したものでも使用することができる。

【0009】複数の点光源2からの光を、導光体1に入射すると共に、導光板1のエッジ部に設けられた光入射面10には、点光源2…が対向配置されている。基板29上に点光源2…である白色(無彩色)LEDを実装している。この白色LEDは、例えば、R、G、Bの3つのLEDを1つのパッケージに収容して、白色光を出射させるように構成したものや、単色のLEDを蛍光物質を用いてLEDからの出射光を白色光に変換するように構成したものを用いればよい。

【0010】点光源2の各LEDからの光が、光反射面11や導光板1の3つの側面13で反射して、入射光の殆どが最終的に光出射面12から均一な指向性を有する合成光として面状に出射される。

【0011】導光板1の光出射面12を除いて導光板1を包み込むように反射シート5が設けられている。すなわち、導光板1の光入射面10、光反射面11及び3つの側面13を含み導光板1を包み込むように反射シート5が配置されている。そして、その反射シート5と導光板1の光入射面10側との間には、反射シート5で囲まれた空間6が設けられている。この反射シート5と導光板1とは両面テープ、接着剤等の接着層8により固定されている。

【0012】光入射面10に対向する反射シート5の面には、点光源2…が挿入される挿入口7…が点光源2…と同じ数だけ形成されている。

【0013】また、導光板1の光出射面12の上面には、拡散シート3、レンズシート4が配置された構成となっている。

【0014】ここでは図示していないが、バックライトの場合は、面光源装置のレンズシート4の上部にLCDなどのパネルが密着する形で取り付けられる。

【0015】図2は、LED6個を等間隔に配置した面

光源装置を示す斜視図である。基板29の長さが43mmの場合、基板29の端部からその端部に最も近い点光源2までの距離、および点光源2とその点光源2に最も近い点光源2との距離は、全て約6.14mmである。即ち、点光源2を等間隔に配置している。なお、拡散シート、レンズシートおよびLCDは図示していない。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】冷陰極管ランプを用いた面光源装置の場合、通常、一つの装置に一本のランプが用いられるため、光出射面上での輝度ムラは少なく、また、複数ランプを用いてもランプ間の色度差（色調差）も比較的少ない。

【0017】それに対して、LED素子を用いた面光源装置の場合、通常、一つの装置に複数個のLED素子が用いられるため、連続発光とはならず、輝度ムラや色度ムラが目立ちやすいため、冷陰極管ランプを用いた面光源に比べ不利な面がある。LEDは多ければ多いほどLED間の差が出にくく有利である反面、LEDが多ければ価格アップとなる。しかし、近年、白色LEDの輝度向上に伴い、LED個数削減の可能性が大きくなってきた。反面、面光源装置を構成する部品の中で最も削減しやすい要素としてLEDが注目されてきているが、LED削減による性能低下は避けられない。

【0018】LED個数を減らし、LED配置間隔が広がった場合、面光源装置上の色度への影響として、以下の問題が発生する。

(1) どのような色度を持ったLEDを配置するかで、色度が大きく変化する。例えば中央に青系統のものが配列された場合、全体的に暗く感じられる。

(2) 個々のLEDの色度ムラを相殺できないため、LED近傍が局部的に明るく目立つ（所謂、螢現象）。このため個々のLEDの持っている色度（色合）が直接見える、色付き螢となって現れる。

(3) LCDパネル装着後の表示装置としては、特に黄色系統の輝度ムラが非常に目立つため、トータル的な品質低下を招く。

【0019】本発明は、色度ムラを改善し、視覚的に明るく、輝度ムラおよび螢現象を発生させず、安価な面光源装置および表示装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】請求項1における本発明は、複数の点光源からの光を、面状導光体の入射面に入射することにより面状導光体の出射面から面状光を出射する面光源装置において、中央に配置される点光源の色度が、端部に配置される点光源の色度よりも、xy色度図におけるxまたはyの少なくとも一方が大きいことを特徴とする面光源装置である。

【0021】本発明の請求項1によれば、色度ムラを改善し、視覚的に明るく、安価な面光源装置を提供することができる。

【0022】請求項2における本発明は、複数の点光源からの光を、面状導光体の入射面に入射することにより面状導光体の出射面から面状光を出射する面光源装置において、前記面状導光体は、1つの正面を出射面とし、1つの側面を入射面とすると共に、前記入射面と接する2つの側面のうち、当該面状導光体を金型を用いた樹脂の射出成形により成形する際に樹脂材料が注入される側の側面を第1側面とし、この第1側面と対向する側面を第2側面として形成され、前記第1側面側または前記第1側面側中央寄りに配置される点光源の輝度を、前記第2側面側に配置される点光源の輝度よりも低くすることを特徴とする面光源装置である。

【0023】本発明の請求項2によれば、輝度ムラおよび螢現象を発生させず、安価な面光源装置を提供することができる。

【0024】請求項3における本発明は、請求項1または請求項2に記載の面光源装置であって、面状導光体に表示パネルが取り付けられていることを特徴とする表示装置である。

【0025】本発明の請求項3によれば、色度ムラを改善し、視覚的に明るく、輝度ムラおよび螢現象を発生させず、安価な表示装置を提供することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】<基礎となる実施の形態>本発明の基礎となる実施の形態として、価格低減のため、点光源2としてのLEDをどのように削減したかを説明する。

【0027】例えば、LEDを6個から4個に削減した場合、基板29の長さが43mmであるため、LEDが6個の場合に約6.14mm(43mm/7)であった間隔を、LED2個分の空きスペースを補う形で4個のLED間隔と、基板29の端部からその端部に最も近いLEDまでの距離とを8.6mm(43mm/5)のように広げる配置を取る必要がある。

【0028】図3は、比較例1であり、4個のLED間隔と、基板29の端部からその端部に最も近いLEDまでの距離とを等間隔に配置した面光源装置を示す斜視図である。ところが、このようにすると、LED間隔が広くなり過ぎるため、間隔の中央部が暗くなり、更に、LED近傍が局部的に明るくなる、所謂、螢現象が顕著に現れる。この現象は、LED間隔が空き過ぎたために起こったものである。

【0029】図4は、4個のLED間隔を狭く、基板29の端部からその端部に最も近いLEDまでの距離を広く配置した面光源装置を示す斜視図である。前述の図3の欠点を補うべくLED間隔を狭く7mmに設定し、基板29の端部からその端部に最も近いLEDまでの距離を広く11mmに夫々設定して、螢現象対策を行なった比較例2である。しかしながら、このように設定すると、今度は基板29の両端付近が暗くなってしまう。こ

の理由はLED間隔が狭くなつたため両端にLEDのない部分が広くなるためである。従つて、螢現象対策ができたとしても、両端の明るさが犠牲になり、光出射面12全体の輝度ムラが目立つようになる。

【0030】以上のような問題点に鑑み、図5および図6に示すように4個のLEDのうち中央2個の間隔を7mm一定に保つて、その他の距離を広くするよう両端のLEDを少しだけ端面に近づけ、両端の暗さを補うように設定したものである。前述の比較例2の11-7-7-7-11mm設定では、両端の暗さが目立つたため、センター輝度を見ながら1mmずつ両端のLEDを外側にずらせ、観察した。

【0031】10-8-7-8-10mm設定では、両端がやや暗いが、センター輝度が大きく、平均輝度も高く、輝度ムラは少ないという比較的良好な結果が得られた。この形態については、後に、基礎となる実施の形態の詳細1として述べる。

【0032】9-9-7-9-9mm設定では、センター輝度がやや低下するものの、螢現象、輝度ムラ及び両端の暗部等を総合して評価したところ、この間隔が最もバランスのいい組合せであることが解かった。この形態については、後に、基礎となる実施の形態の詳細2として述べる。

【0033】8-10-7-10-8mm設定では、センター輝度が低下し、BCおよびCD間の螢現象が目立つ。

<基礎となる実施の形態の詳細1>以下、本発明の基礎となる実施の形態の詳細につき図5および図6を参照して説明する。図5は、5個用以上の導光板1に対し、4個のLEDを用いた点光源2(21、22、23、24)が配置された基板29を示す背面図である。図6は、LED4個の配置を調整した面光源装置を示す斜視図である。図6では、拡散シート、レンズシートは図示していないが、図1に示すように、導光板1の光出射面12の上面には、拡散シート3、レンズシート4が配置された構成となっている。ここでは、図示していないが、バックライトの場合は、面光源装置のレンズシート4の上部にLCDなどのパネルが密着する形で取り付けられる。

【0034】点光源2(21、22、23、24)は、いずれも基板29の高さ方向の中央に設けられている。図5において、基板29の左側(図6において下側)から第1点光源21、第2点光源22、第3点光源23、第4点光源24の順に配列している。

【0035】第1点光源21は、基板29の左端から右側へ距離Aだけ離れた場所に設けられている。逆に、第1点光源21は、基板29の右端から左側へ距離B+距離C+距離D+距離E離れた場所に設けられている。

【0036】第2点光源22は、基板29の左端から右側へ距離A+距離B離れた場所に設けられている。逆

に、第2点光源22は、基板29の右端から左側へ距離C+距離D+距離E離れた場所に設けられている。

【0037】第3点光源23は、基板29の左端から右側へ距離A+距離B+距離C離れた場所に設けられている。逆に、第3点光源23は、基板29の右端から左側へ距離D+距離E離れた場所に設けられている。

【0038】第4点光源24は、基板29の左端から右側へ距離A+距離B+距離C+距離D離れた場所に設けられている。逆に、第4点光源24は、基板29の右端から左側へ距離Eだけ離れた場所に設けられている。

【0039】距離Fは、基板29の長さであり、距離A+距離B+距離C+距離D+距離Eである。

【0040】距離Gは、導光板1の光出射面12の左端(図6において下側)をマスキングするマスク部の距離であり、距離Hは、導光板1の光出射面12の右端(図6において上側)をマスキングするマスク部の距離である。基板29の長さである距離F-左端マスク部の距離G-右端マスク部の距離Hが、光の有効な出射領域であり、導光板1から光の出射される有効な距離(有効な光出射距離)となる。

【0041】次に、本発明の点光源2(21、22、23、24)の配置された距離の具体的な数値について詳細に説明する。測定例の全てにおいて、距離Fは43mm、距離Gおよび距離Hは共に3.25mmである。

【0042】本発明の基礎となる実施の形態の詳細1では、距離Aを10mm、距離A-距離Gを6.75mm(10mm-3.25mm)、距離Bを8mm、距離Cを7mm、距離Dを8mm、距離Eを10mm、距離E-距離Hを6.75mm(10mm-3.25mm)としている。この設定では、輝度ムラが7.2%という結果となる。目視も含め総合的に品質を評価すると、両端がやや暗いものの、センター輝度と平均輝度が共に大きく、輝度ムラが小さいという良好な結果が得られた。

【0043】次に、点光源2(21、22、23、24)の有効な光出射距離における距離比(配置比)について説明する。

【0044】6.75mm(距離A-距離G):8mm(距離B):7mm(距離C):8mm(距離D):6.75mm(距離E-距離H)は、中央部の7mmを基準とすると、 $\approx 0.964:1.143:1:1.143:0.964$ である。

【0045】これは、偶数個である4個の点光源2を設けた場合の距離比である。光源が偶数個の場合に、基板29の中心に点光源2を設けると、必ず一方の側方が明るくなるため、故意に一方の側方の輝度を高く明るくしたい場合を除き、基板29の中心には点光源2を設けない。

【0046】3個用以上の導光板1に対し、2個の点光源2を基板29に配置する場合には、距離比が6.75:7:6.75であることが好ましい。中央部の7を

基準とすると、 $\approx 0.964 : 1 : 0.964$ である。

【0047】7個用以上の導光板1に対し、6個の点光源2を基板29に配置する場合には、距離比が6.75:8:8:7:8:8:6.75が好ましい。中央部の7を基準とすると、 $\approx 0.964 : 1.143 : 1.143 : 1.143 : 1.143 : 0.964$ である。

【0048】このように、偶数個の点光源2を基板29に配置する場合には、中央部の距離を1とすると、両端部の距離は略0.964、その他の距離は略1.143となることが好ましい。

<基礎となる実施の形態の詳細2>本発明の基礎となる実施の形態の詳細2では、距離Aを9mm、距離A-距離Gを5.75mm(9mm-3.25mm)、距離Bを9mm、距離Cを7mm、距離Dを9mm、距離Eを9mm、距離E-距離Hを5.75mm(9mm-3.25mm)としている。この設定では、センター輝度が3148cd/m²、平均輝度が2595cd/m²、輝度ムラが6.8%という結果となる。目視も含め総合的に品質を評価すると、蛍現象および輝度ムラが低く抑制されており、全体のバランスが最も良好である。

【0049】次に、点光源2(21、22、23、24)の有効な光出射領域における距離比について説明する。

【0050】5.75mm(距離A-距離G):9mm(距離B):7mm(距離C):9mm(距離D):5.75mm(距離E-距離H)は、中央部の7mmを基準とすると、 $\approx 0.821 : 1.286 : 1.286 : 0.821$ である。

【0051】これは、偶数個である4個の点光源2を設けた場合の距離比である。

【0052】3個用以上の導光板1に対し、2個の点光源2を基板29に配置する場合には、距離比が5.75:7:5.75であることが好ましい。中央部の7を基準とすると、 $\approx 0.821 : 1.0821$ である。

【0053】7個用以上の導光板1に対し、6個の点光源2を基板29に配置する場合には、距離比が5.75:9:9:7:9:9:5.75が好ましい。中央部の7を基準とすると、 $\approx 0.821 : 1.286 : 1.286 : 1.286 : 1.286 : 0.821$ である。

【0054】このように、偶数個の点光源2を基板29に配置する場合には、中央部の距離を1とすると、両端部の距離は略0.821、その他の距離は略1.286となることが好ましい。

<基礎となる実施の形態の詳細の応用>以下、本発明の基礎となる実施の形態の詳細1および2の応用につき説明する。前述の如く、より好ましい本発明の基礎となる実施の形態の詳細1の距離比は、略、 $0.964 : 1.143 : 1.143 : 1.143 : 0.964$ である。また、最

も好ましい本発明の基礎となる実施の形態の詳細2の距離比は、略、 $0.821 : 1.286 : 1.286 : 0.821$ である。

【0055】ここで、本発明の距離比について、好ましい範囲である上限と下限を特定する。

【0056】距離比の上限は、(基礎となる実施の形態の詳細1又は2の高い数値+それより高い比較例の数値)/2である。具体的には、距離A-距離Gにおける距離比の上限については、(基礎となる実施の形態の詳細1の数値+比較例2の数値)/2であり、(0.964+1.107)/2=1.0355となる。距離E-距離Hも同様である。距離Bにおける距離比の上限については、(基礎となる実施の形態の詳細2の数値+比較例3の数値)/2であり、(1.286+1.429)/2=1.3575となる。距離Dも同様である。

【0057】距離比の下限は、(基礎となる実施の形態の詳細1又は2の低い数値+それより低い比較例の数値)/2である。具体的には、距離A-距離Gにおける距離比の下限については、(基礎となる実施の形態の詳細2の数値+比較例3の数値)/2であり、(0.821+0.679)/2=0.75となる。距離E-距離Hも同様である。距離Bにおける距離比の下限については、(基礎となる実施の形態の詳細1の数値+比較例2の数値)/2であり、(1.143+1)/2=1.0715となる。距離Dも同様である。

【0058】距離Cを1とすると、距離A-距離Gにおける距離比の範囲(下限から上限)は、0.75~1.0355が好ましい。距離E-距離Hも同様である。

【0059】距離Bにおける距離比の範囲(下限から上限)は、1.0715~1.3575が好ましい。距離Dも同様である。

【0060】好ましい距離比の範囲をまとめると、4個の点光源2を基板29に配置する場合には、距離A-距離Gが0.75~1.0355:距離Bが1.0715~1.3575:距離Cが1:距離Dが1.0715~1.3575:距離E-距離Hが0.75~1.0355となる。

【0061】次に、本発明の距離比について、より好ましい範囲である上限と下限を特定する。

【0062】より好ましい範囲としての距離比の上限は、略、基礎となる実施の形態の詳細1又は2における高い数値である。具体的には、距離A-距離Gにおける距離比の上限については、基礎となる実施の形態の詳細1の数値であり、略、0.964である。距離E-距離Hも同様である。距離Bにおける距離比の上限については、基礎となる実施の形態の詳細2の数値であり、略、1.286である。距離Dも同様である。

【0063】また、より好ましい範囲としての距離比の下限は、略、基礎となる実施の形態の詳細1又は2における低い数値である。具体的には、距離A-距離Gにお

ける距離比の下限については、基礎となる実施の形態の2の数値であり、略、0.821である。距離E-距離Hも同様である。距離Bにおける距離比の下限については、基礎となる実施の形態の詳細1の数値であり、略、1.143である。距離Dも同様である。

【0064】より好ましい距離比の範囲をまとめると、4個の点光源2を基板29に配置する場合には、距離A-距離Gが略、0.821~0.964；距離Bが略、1.143~1.286；距離Cが1；距離Dが略、1.143~1.286；距離E-距離Hが略、0.821~0.964となる。

【0065】3個用以上の導光板1に対し、2個の点光源2を基板29に配置する場合には、距離比の範囲が0.75~1.0355：1：0.75~1.0355であることが好ましい。より好ましくは、略、0.821~0.964：1：略、0.821~0.964である。

【0066】7個用以上の導光板1に対し、6個の点光源2を基板29に配置する場合には、距離比の範囲が0.75~1.0355：1.0715~1.3575：1.0715~1.3575：1.0715~1.3575：0.75~1.0355であることが好ましい。より好ましくは、略、0.821~0.964：略、1.143~1.286：略、1.143~1.286：略、1.143~1.286：略、0.821~0.964である。

【0067】このように、偶数個の点光源2を基板29に配置する場合には、中央部の距離を1とすると、両端部の距離は0.75~1.0355、その他の距離は1.0715~1.3575とすることが好ましい。より好ましくは、両端部の距離が略、0.821~0.964、その他の距離が略、1.143~1.286である。

＜実施の形態＞上述の基礎となる実施の形態の詳細2におけるLEDの配置が、輝度ムラ及び両端の暗部等を総合して評価して得られたLED間隔であり、最もバランスのいい組合せである。

【0068】図7は、導光板1を示す斜視図である。この導光板1は、1つの側面としての光入射面10、光反射面11、1つの正面としての光出射面12および3つの側面13より構成されている。

【0069】また、3つの側面13は、光入射面10と接する2つの側面のうち、導光板1を金型を用いた樹脂の射出成形により成形する際に樹脂材料が注入される側の側面である第1側面13Aと、この材料注入側面である第1側面13Aと対向する側面である第2側面（材料注入対向側面）13Bと、光入射面10に対向する第3側面（光入射対向側面）13Cとを有している。第1側面13Aは、導光板1を射出成形により成形する上で材

料が注入される材料注入部（ゲート）13A1と、金型にて成形される金型成形部13A2から成っている。

【0070】導光板1の射出成形による製造方法を説明する。

【0071】導光板1の第1側面13Aの材料注入部13A1を除く全ての面を、金型のキャビティにより規定する。金型内に導光板1の液体状の材料を材料注入部13A1から充填し、冷却する。導光板1の材料の温度が融点近傍まで下がった時点で、材料注入部13A1を切断する。この切断工程で、材料注入部13A1は鏡面とならず、粗面となる。冷却を続け、導光板1が固体にならば金型を取り外す。

【0072】この材料注入部13A1は、粗面であるため、ある程度の輝度の向上が得られることを確認している。同一輝度ランクの点光源2を用いた場合、光出射面12の材料注入部13A1側の方が、光出射面12の第2側面13B側より、やや明るくなる。

【0073】なお、蛍現象は完全に除去されていないが、実施の形態で主に用いられている散乱材により蛍現象が抑制される。仮に、散乱材のない透明な導光板を用いた場合、前述の蛍がより強調された形、すなわち明るい輝線となって現れる。このような欠陥は、拡散シートやレンズでは到底太刀打ちできないほど大きなものである。従って、点光源2の個数を削減するための蛍現象対策としては、散乱導光板を用いることがより好ましい。その他の対策としては、拡散シートのヘイズ値或いはレンズシートの条件によって更に蛍の見えにくい条件を探し出すことが好ましい。以上のように、主として、点光源2の配置により蛍現象のような輝度ムラの解決がなされたが、次に色度ムラが問題となる。

【0074】色度は点光源2ごとにランク分けされ分類されている。点光源2の色度ランクに関して図8のxy色度図に基づいて説明する。

【0075】横軸のxは0.26から0.36までの範囲を、縦軸のyは0.22から0.4までの範囲を目盛としている。aランクは青色寄りの白色、bランクは白色（無彩色）、cランクは黄色寄りの白色である。bランクは更に2つに分類し、黒体軌跡を基準として、黒体軌跡より高いものをb1ランク、黒体軌跡より低いものをb2ランクとしている。

【0076】点光源2の各色度ランク使用範囲は図8の線で囲った部分であり、点光源2の各色度ランクはこの範囲の中の何れかにあたる。

【0077】尚、黒体軌跡とは温度と色の軌跡であり、黒体とはエネルギーを完全に吸収する理想的な物体であり、温度が上昇していくと、発する光の色が赤→黄→白と変化する。

【0078】無彩色の面光源装置として最も適しているランクは、b2ランクである。次にb1ランク→aランク→cランクの順となる。白色の点光源としての売れ筋

は、b 2ランクとb 1ランクであり、aランクやcランクに比べて、価格が高く在庫も少ない。

【0079】輝度についても、点光源2ごとにランク分けされ分類されている。点光源2の輝度ランクは、Qランク、Rランク、およびSランクがあり、この中でSランクが一番輝度が高く、Qランクが一番輝度が低い。この実施の形態では、特に注記なき場合は各点光源2とともにSランクを用いている。価格はSランクが一番高く、次にRランクが高く、一番安いのがQランクである。

【0080】前述の従来の技術のように点光源2が6個用の導光板1に対し、点光源2が6個あれば、隣接したLED色度ランクがaランク（青色寄り）及びcランク（黄色寄り）であれば、それぞれ相殺しあって結果的に面光源装置上の色度は白系統となり、目標の色度が得られる。

【0081】面光源装置（ここではバックライト）上の色度仕様はx=0.303±0.015、y=0.305±0.025の範囲である。

【0082】実施の形態1では、点光源2が5個用以上の導光板1に対し、点光源2が4個の面光源装置である。実施の形態では、図8の点光源2の色度ランク特性図のうち、aランク及びb 2ランクを用いる。また、この2種類のランクのうち、aランク2個、b 2ランク2個の計4個の点光源2を用いる。これは、バックライト上での色度バランスを考慮しつつ、安価なaランクの点光源2を使用することによって、安価な装置を提供することが目的である。

【0083】ここで、上述の基礎となる実施の形態の詳細2における点光源2の距離の配置をベースにした点光源2のランクの配置と、センター輝度および色度品質との関係を図9に示す。点光源2は、第1点光源21、第2点光源22、第3点光源23、第4点光源24の4個である。

【0084】基礎となる実施の形態の詳細2では、4個の点光源2の内、中央2個、即ち、第2点光源22および第3点光源23にaランクを用いており、外側2個、即ち、第1点光源21および第4点光源24にb 2ランクを用いている。この場合、センター輝度は3148cd/m²であるが、色度はやや青寄りとなり、バックライト仕様を満足するものの、以下の実施の形態1および2に比べ、視覚上、若干暗く感じられる。

【0085】実施の形態1では、中央2個と外側2個の色度ランクを上述の図9の基礎となる実施の形態の詳細2の反対に設定している。即ち、第2点光源22および第3点光源23にb 2ランクを用いており、第1点光源21および第4点光源24にaランクを用いている。この場合、センター輝度は3046cd/m²であるが、色度が白色のb 2ランクを中央に配置するため、視覚上、明るく見える。点光源2の輝度ランクは、全て一番輝度が高いSランクを用いている。

【0086】実施の形態2では、色度ランクについては実施の形態1と同じ配置であるが、第3点光源23に輝度ランクが中間のRランクの点光源2を使用した場合の特性である。その他の点光源2の輝度ランクは、一番輝度が高いSランクを用いている。この場合、センター輝度は2756cd/m²と低下するものの、視覚上、図9の基礎となる実施の形態の詳細2より明るい。

【0087】これは、導光板1の第1側面13Aの材料注入部（ゲート）13A1が、第4点光源24側にあり、この材料注入部13A1はプラスチックのような輝度向上効果を持っている。従って、光出射面12の第1側面側13Aにおける輝度低下がある程度避けられるので、中央より材料注入部13A1側の点光源2にRランクを採用した。更に、色度がaランクとb 2ランクとを比較すると、目標とする色度がb 2ランクの一部であるため、そのb 2ランクの点光源2の輝度を1ランク落とした中間の輝度Rランクを第3点光源23に採用した。最も材料注入部13A1側の第4点光源24に、輝度を1ランク落としたRランクを用いても良い。但し、b 2ランクの輝度を1ランク落とした点光源2と、aランクの輝度を1ランク落とした点光源2とを比較すると、b 2ランクの点光源2の方が視覚上、明るい。

【0088】基礎となる実施の形態の詳細2、実施の形態1および実施の形態2を比較して品質と価格の評価を図9に示す。小さい数値ほど優れており、1が1番高い評価であり、1が1番安価である。

【0089】基礎となる実施の形態の詳細2は、品質評価が3であり、価格評価が2である。実施の形態1は、品質評価が1で最も優れ、価格評価が2で良である。実施の形態2は、品質評価が2で良であり、価格評価が1で最も安価である。

【0090】次に、点光源2が7個用以上の導光板1に対して、6個の点光源2を用いた場合の色度ランクとその特徴について図10に基づき説明する。

【0091】尚、4インチバックライトは現状では点光源2を8~12個使用しているので、4インチバックライトの点光源2の数を削減しながら、色度の品質維持に適応可能である。

【0092】実施の形態3では、6個の点光源21から26の内、中央2個、即ち、第3点光源23および第4点光源24にb 2ランクを用い、他の点光源2、即ち、第1点光源21、第2点光源22、第5点光源25および第6点光源26にaランクを用いる。中央2個にb 2ランクを採用することにより中央の色度を視覚的に明るく表示することができる。点光源21から26の輝度ランクは、全てSランクを用いている。

【0093】実施の形態4では、6個の点光源21から26の内、中央2個および材料注入部13A1側、即ち、第3点光源23、第4点光源24および第6点光源26にb 2ランクを用い、他の点光源2、即ち、第

1点光源21、第2点光源22および第5点光源25にaランクを用いる。中央2個にb2ランクを採用することにより中央の色度を視覚的に明るく表示することができると共に、更に材料注入部13A1側にb2ランクを採用することにより、点光源2における2種類の色度ランク数を同一の3個づつにすることができる。また、材料注入部13A1側に輝度がRランクの第6点光源26を使用することができる。その他の点光源2は、輝度がSランクを用いている。

【0094】実施の形態5では、中央の2個および材料注入部13A1側の中央寄りの1個、即ち、第3点光源23、第4点光源24および第5点光源25にb2ランクを用い、その他の点光源2、即ち、第1点光源21、第2点光源22および第6点光源26にaランクを用いる。中央の2個にb2ランクを採用することにより中央の色度を視覚的に明るく表示することができると共に、更に材料注入部13A1側の中央寄りの1個にb2ランクを採用することにより、点光源2における2種類の色度ランク数を同一の3個づつにすることができる。また、材料注入部13A1側の中央寄り1個に輝度がRランクの第5点光源25を使用することができる。

【0095】実施の形態6では、中央2個および第2側面13B側、即ち、第3点光源23、第4点光源24および第1点光源21にb2ランクを用い、その他の点光源2、即ち、第2点光源22、第5点光源25および第6点光源26にaランクを用いる。中央の2個にb2ランクを採用することにより中央の色度を視覚的に明るく表示することができると共に、更に材料注入部13A1の対向面である第2側面13B側にb2ランクを採用することにより、点光源2における2種類の色度ランク数を同一の3個づつにすることができる。全ての点光源2は、輝度がSランクを用いている。第4点光源24に輝度がRランクを採用しても良い。

【0096】実施の形態7では、中央の2個および第2側面13B側の中央寄りの1個、即ち、第2点光源22、第3点光源23および第4点光源24にb2ランクを用い、その他の点光源2、即ち、第1点光源21、第5点光源25および第6点光源26にaランクを用いる。中央の2個にb2ランクを採用することにより中央の色度を視覚的に明るく表示することができると共に、更に第2側面13B側の中央寄りの1個にb2ランクを採用することにより、点光源2における2種類の色度ランク数を同一の3個づつにすることができる。

【0097】実施の形態8では、中央の4個、即ち、第2点光源22、第3点光源23、第4点光源24および第5点光源25にb2ランクを用い、その他の点光源2、即ち、第1点光源21および第6点光源26にaランクを用いる。中央の4個にb2ランクを採用することにより全体の色度を視覚的により明るく表示することができる。更に、材料注入部13A1側の中央寄りの1個

に輝度がRランクの第5点光源25を使用することができる。

【0098】実施の形態3ないし実施の形態8を比較して品質と価格の評価を図10に示す。小さい数値ほど優れており、1が1番高い評価であり、1が1番安価である。

【0099】実施の形態3は、品質評価が6であるが、価格評価が1で最も安価である。実施の形態4および5は、品質評価が4であるが、価格評価が2で安価である。実施の形態6および7は、品質評価が2で優れしており、価格評価が4である。実施の形態8は、品質評価が1で最も優れしており、価格評価が6である。

【0100】実施の形態では、aランクとb2ランクについて記載したが、aランクとb1ランクについても同様な効果が得られる。また、面光源装置の仕様によって、他のランクとの組合せも可能である。

【0101】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1における本発明では、中央に配置される点光源の色度が、端部に配置される点光源の色度よりも、x y色度図におけるxまたはyの少なくとも一方が大きいので、色度ムラを改善し、視覚的に明るく、安価な面光源装置を提供することができる。

【0102】請求項2における本発明では、面状導光体は、1つの主面を出射面とし、1つの側面を入射面とすると共に、入射面と接する2つの側面のうち、面状導光体を金型を用いた樹脂の射出成形により成形する際に樹脂材料が注入される側の側面を第1側面とし、この第1側面と対向する側面を第2側面として形成され、第1側面側または第1側面側中央寄りに配置される点光源の輝度を、第2側面側に配置される点光源の輝度よりも低くするので、輝度ムラおよび螢現象を発生させず、安価な面光源装置を提供することができる。

【0103】請求項3における本発明では、請求項1または請求項2に記載の面光源装置であって、面状導光体に表示パネルが取り付けられているので、色度ムラを改善し、視覚的に明るく、輝度ムラおよび螢現象を発生させず、安価な表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】LED素子を用いた面光源装置を示す概略図である。

【図2】LED6個を等間隔に配置した面光源装置を示す斜視図である。

【図3】4個のLED間隔と、基板の端部からその端部に最も近いLEDまでの距離とを等間隔に配置した面光源装置を示す斜視図である。

【図4】4個のLED間隔を狭く、基板の端部からその端部に最も近いLEDまでの距離を広く配置した面光源装置を示す斜視図である。

【図5】本発明の基礎となる実施の形態を示す図であ

り、5個用以上の導光板に対し、4個のLEDを用いた光源が配置された基板を示す背面図である。

【図6】本発明の基礎となる実施の形態を示す図であり、LED 4個の距離の配置を調整した面光源装置を示す斜視図である。

【図7】本発明の導光板を示す図である。

【図8】LEDの色度ランクを示すxy色度図である。

【図9】本発明のLED 4個の色度ランクの配置を調整した形態を示す図表である。

【図10】本発明のLED 6個の色度ランクの配置を調整した形態を示す図表である。

【符号の説明】

1	導光板（面状導光体）
10	光入射面（1つの側面）
11	光反射面

12 光出射面（1つの正面）

13 側面

13A 第1側面

13A1 材料注入部

13A2 金型成形部

13B 第2側面

13C 第3側面

2、21、22、23、24 点光源（LED）

29 基板

3 拡散シート

4 レンズシート

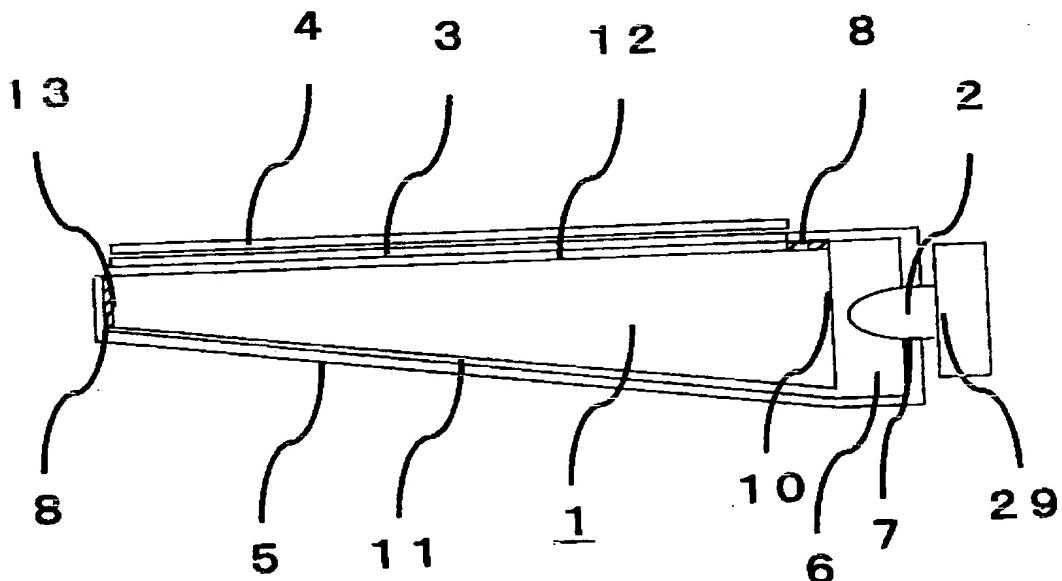
5 反射シート

6 空間

7 挿入口

8 接着層

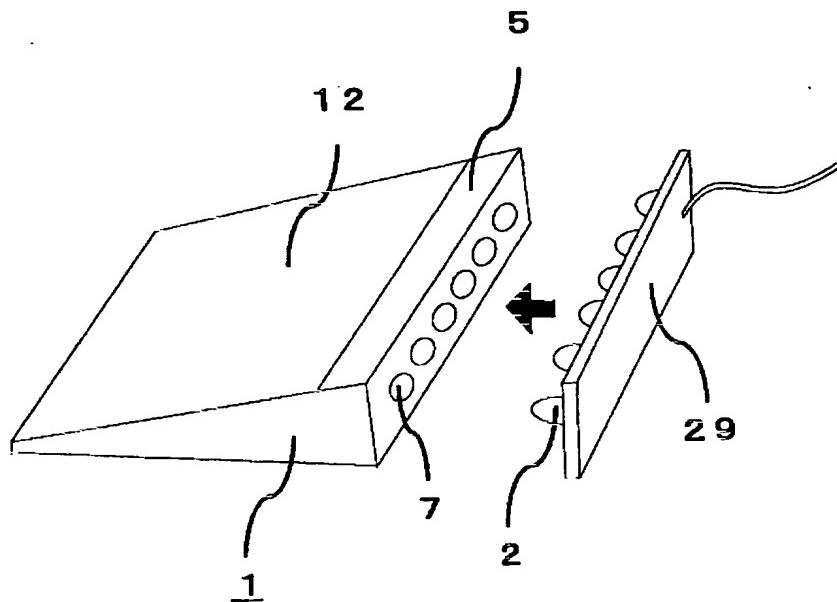
【図1】



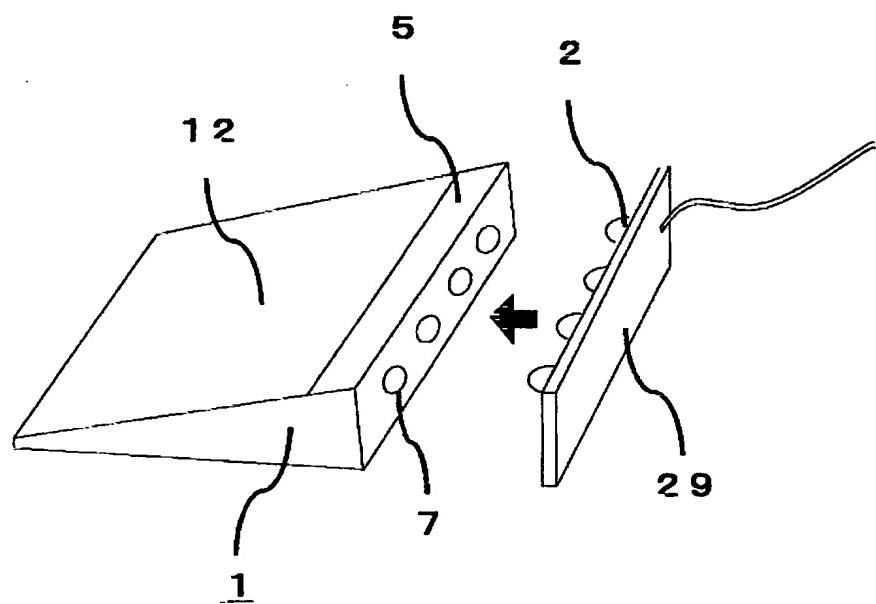
【図9】

	LEDランク (24がゲート側)				センター輝度 (cd/m ²)	色調品質：評価	価格
	21	22	23	24			
基礎となる実施の形態の詳細2	b2	a	a	b2	3148	中央2個にaランク配置のため、視覚上暗く見える：3	2
実施の形態1	a	b2	b2	a	3046	中央2個のb2ランク配置のため、視覚上明るく見える：1	2
実施の形態2	a	b2	b2 R	a	2756	上記と同じ傾向であるが、視覚的に明るい：2	1

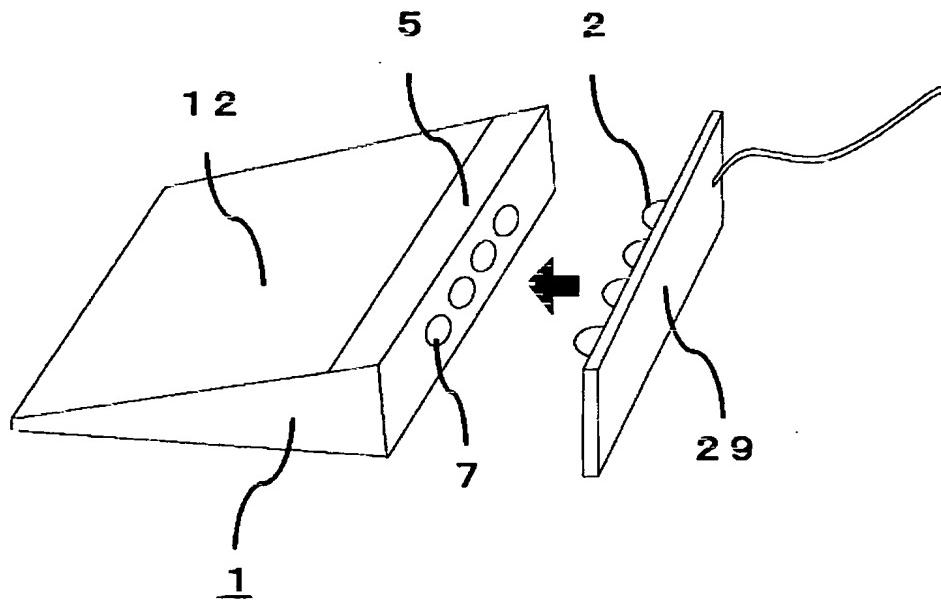
【図2】



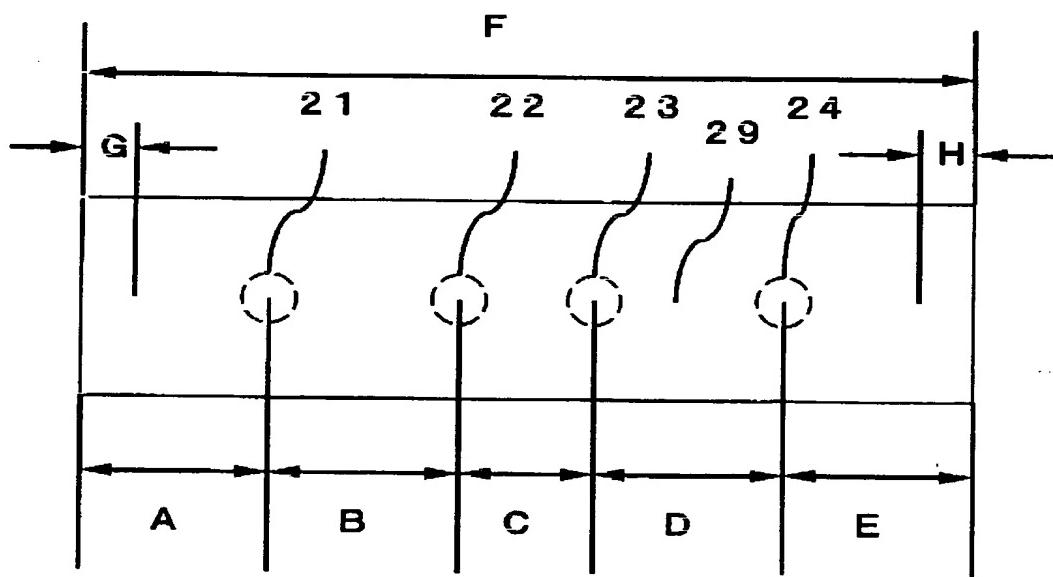
【図3】



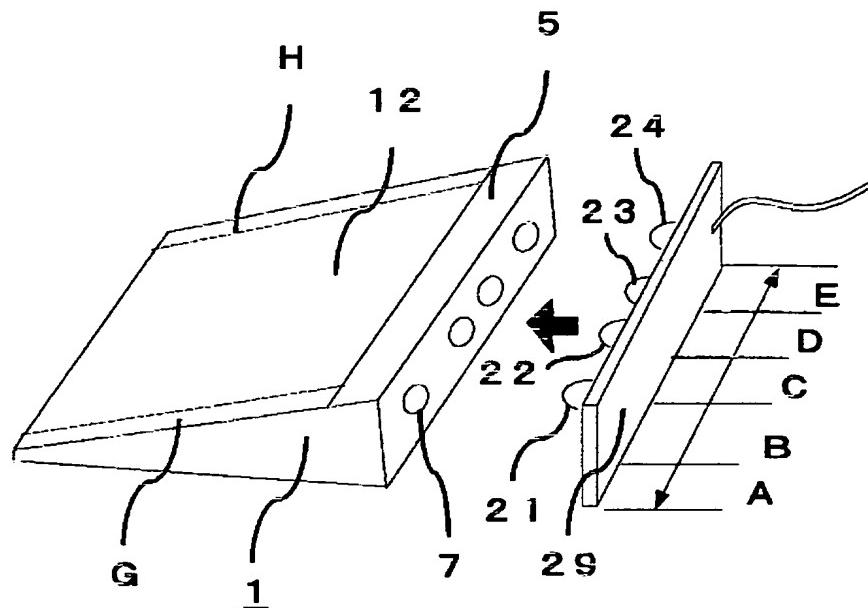
【図4】



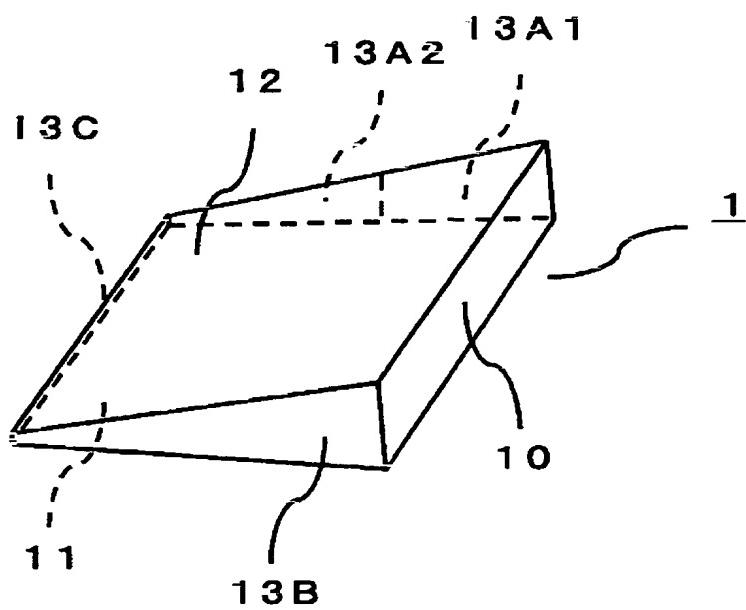
【図5】



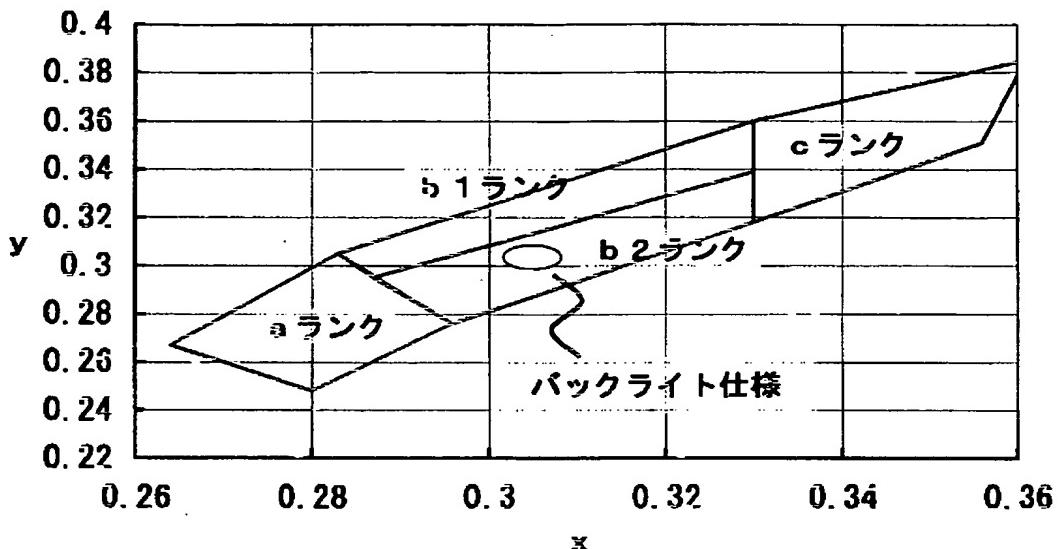
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】

	LEDランク (26がゲート側)						特徴：評価	価格
	21	22	23	24	25	26		
実施の形態3	a	a	b2	b2	a	a	中央2個にb2ランクを採用し中央の色調を視覚的に明るく表示：6	1
実施の形態4	a	a	b2	b2	a	b2 R	中央2個とゲート側にb2ランク、そのゲート側にRランクを採用：4	2
実施の形態5	a	a	b2	b2	b2 R	a	中央2個とゲート側中央にb2ランク、そのゲート側中央にRランクを採用：4	2
実施の形態6	b2	a	b2	b2	a	a	中央2個とゲートの反対側にb2ランクを採用：2	4
実施の形態7	a	b2	b2	b2	a	a	中央2個とゲートの反対側中央にb2ランクを採用：2	4
実施の形態8	a	b2	b2	b2	b2 R	a	中央側4個にb2ランクを採用し全体の色調を視覚的に明るく表示：1	6